

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-267390

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl.⁵

H01L 21/60

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

311 S 6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-62266

(22)出願日 平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 新 久司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

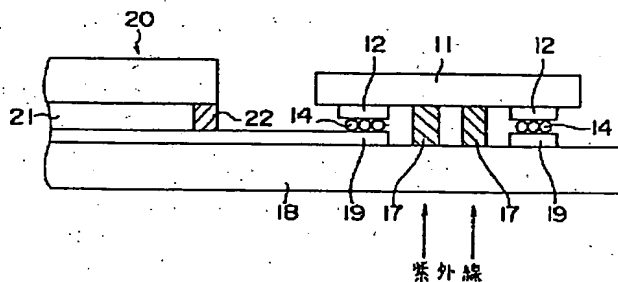
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置の接続方法

(57)【要約】

【目的】 リペアを容易にする半導体装置の接続方法を提供する。

【構成】 光硬化性接着剤17を半導体装置11における入出力電極12側の表面に供給する。その供給量は半導体装置11とガラス基板18との間隙部全体に拡がらない程度に滴下する。入出力電極12に設けられた微小粒子14とガラス基板18上の配線電極19とを圧接して紫外線を照射し、光硬化性接着剤17を硬化させて半導体装置11をガラス基板18に仮止める。電気的テストの結果異常が無ければ半導体装置11とガラス基板18の間隙部の全部に光硬化性接着剤17を供給して半導体装置11を完全に接続する。このように、半導体装置11を一旦仮止める工程を設けることによって、半導体装置11のリペアを容易にする。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置上の電極と配線基板の電極のうち少なくとも一方の上に少なくとも表面層が電気伝導性を有する介在物を設け、この介在物を介して上記配線基板上に上記半導体装置を接着剤によってフェイスダウンで加圧接続する半導体装置の接続方法であって、上記半導体装置および配線基板のいずれか一方における電極側の表面の上記半導体装置の表面より狭い領域に、

上記半導体装置を配線基板上に接続した際に上記半導体装置と配線基板とが対向している面積よりも小さな領域を覆うだけの量の接着剤を供給し、

上記半導体装置を配線基板上にフェイスダウンで加圧接触させ、上記接着剤を硬化させて上記半導体装置を配線基板上に接続し、

その後、上記半導体装置と配線基板との間隙部における残りの全ての領域にも接着剤を供給して硬化させることを特徴とする半導体装置の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体装置の接続方法に関し、特にプリント基板、セラミック基板、ガラス基板、金属ベース基板あるいはフレキシブル基板等の配線基板上に半導体装置を接着剤によってフェイスダウンで加圧接触接続する半導体装置の接続方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半田のような合金を用いた合金拡散接続によらずに、接着剤を用いて配線基板上に半導体装置をフェイスダウン接続する方法が種々提案されている(例えば、畑田等“マイクロ・バンプ・ボンディング方式の応用”，電子情報通信学会技術研究報告，Vol. 88, No. 233, CPM88-64 (1988))。

【0003】上記畑田等によって提案された方法によれば、図6に示すように、セラミック基板1上に光硬化性樹脂6を滴下し、半導体装置2の電極3上のバンプ4とセラミック基板1上の配線電極5との位置合わせを行い、加圧しながら紫外線を照射して光硬化性樹脂6を硬化させるようにしている。こうして、セラミック基板1と半導体装置2との間隙部の全てに光硬化性樹脂6が充填された実装形態が得られるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、接着剤を用いて配線基板上に半導体装置をフェイスダウン接続する方法によって実装された半導体装置は、接着剤によって完全に封止されている。そのために、実装後の電気的テストによって半導体装置不良が発見されて半導体装置の交換(所謂、リペア)を実施する際には、隣接する半導体装置を封止している接着剤等への影響や接着剤残渣の除去や配線基板の損傷等を考慮する必要があり、リペアが非常に困難であるという問題がある。

2

【0005】そこで、この発明の目的は、リペアを容易にする半導体装置の接続方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の半導体装置の接続方法は、半導体装置上の電極と配線基板の電極のうち少なくとも一方の上に少なくとも表面層が電気伝導性を有する介在物を設け、この介在物を介して上記配線基板上に上記半導体装置を接着剤によってフェイスダウンで加圧接続する半導体装置の接続方法であって、上記半導体装置および配線基板のいずれか一方における電極側の表面の上記半導体装置の表面より狭い領域に、上記半導体装置を配線基板上に接続した際に上記半導体装置と配線基板とが対向している面積よりも小さな領域を覆うだけの量の接着剤を供給し、上記半導体装置を配線基板上にフェイスダウンで加圧接触させ、上記接着剤を硬化させて上記半導体装置を配線基板上に接続し、その後上記半導体装置と配線基板との間隙部における残りの全ての領域にも接着剤を供給して硬化させることを特徴としている。

【0007】

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に説明する。図1乃至図3は、本実施例に係る半導体装置の接続過程を示す断面図である。以下、図1乃至図3に従って、本実施例の半導体装置の接続方法について説明する。

【0008】まず、図1に示すように、トランジスタやダイオードやキャパシタ等の能動素子や受動素子を作り込んだシリコンチップ等の半導体装置11の表面に形成された入出力電極12に、ガラス基板上の配線電極との電気的接続を得るための介在物としての微小粒子(図1においては省略)を設ける。この微小粒子は、種々の既知の方法(例えば、新ほか“第6回国際マイクロエレクトロニクス会議報告(Proceedings of the 6th International Microelectronics Conference)”(1990) p. 190に記載の方法)によって、例えば以下のように設ける。

【0009】図4は上記半導体装置11の入出力電極12付近の拡大断面図である。上記入出力電極12はAu/Ti-W/Al-Si(最上層がAu)から成り、その周囲が窒化シリコン等の絶縁膜13で保護されている。そして、この入出力電極12の開口部に複数の微小粒子14が載置される。この微小粒子14は例えば図5に示すような構造を有している。すなわち、高分子をコアとする直径10μmの球15にAuメッキ16が施してあり、導電性を有するようになっている。

【0010】次に、上記半導体装置11の入出力電極12側の表面に光硬化性接着剤17を供給する。その際における光硬化性接着剤17は、例えば半導体装置11を液晶セルのガラス基板上に実装する場合には、半導体装置11と上記ガラス基板との間隙部の全領域に渡って拡がらずに半導体装置11とガラス基板とを電気的かつ機

(3)

3

械的に接続できる程度の量をマイクロディスペンサで供給するのである。

【0011】そうした後、図2に示すように、予め樹脂22で液晶21を封止して成る液晶セル20のガラス基板18上の配線電極19と接続すべき半導体装置11の入出力電極12とを対向させて、半導体装置11の位置合わせを行う。そして、上記半導体装置11の入出力電極12上の微小粒子14をガラス基板18上の配線電極19に加圧接触させて、ガラス基板18の裏面から紫外線を照射する。こうして、紫外線によって上記光硬化性接着剤17を硬化させるのである。この段階で、半導体装置11とガラス基板18とは微小粒子14を介して電氣的かつ機械的に接続された状態、つまり仮止め状態になる。

【0012】しかる後に、上記仮止め状態における半導体装置11とガラス基板18の接続部の電氣的テストを行う。その結果、もし上記半導体装置11が不良半導体装置であることや接続不良があることが判明してリペアの必要性が生じた場合には、適当な方法によって半導体装置11を取り外す。その際に、半導体装置11は少量の光硬化性接着剤17によって仮止めされているだけなので接着面積が小さく、隣接して設けられている液晶セル20やガラス基板18に悪影響を及ぼしたり接着剤残渣が生じたりすることなく、非常に簡単に半導体装置11を取り外すことができるのである。

【0013】その後、改めて良好な特性を有する半導体装置を上述と同じ方法によって同じ配線電極19に仮止めする。そして、再度電氣的テストを実施するのである。以下、このことを、良好な電氣的テスト結果を得るまで繰り返す。

【0014】そして、例えば、上記電氣的テストによって半導体装置に不良箇所がないことが判明した場合には、図3に示すように、正常な半導体装置23とガラス基板18との間隙部の残りの領域の全てにも光硬化性接着剤17をディスペンサで供給し、紫外線を照射して光硬化性接着剤17を硬化させる。こうして、半導体装置23はガラス基板18上に完全に封止され、半導体装置23の入出力電極24に取り付けられた微小粒子25とガラス基板18上の配線電極19とは電氣的にかつ機械的に完全に接続されるのである。

【0015】このように、本実施例においては、半導体装置11をガラス基板18上に少量の光硬化性接着剤17で仮止めして電氣的テストを実施するようにしたので、半導体装置11が不良である場合には、隣接する液晶セル20やガラス基板18に対する影響や接着剤残渣の除去等に対する配慮の必要がなく、容易にリペアを実施できる。また、上記電氣的テストの結果不都合がなければ、正常な半導体装置23とガラス基板18との間隙部を全て光硬化性接着剤17で埋め尽くすので、半導体装置23は光硬化性接着剤17で完全に封止され、半導

4

体装置23の入出力電極24とガラス基板18の配線電極19とは微小粒子25を介して電氣のおよび機械的に完全に接続される。

【0016】上記半導体装置11、23の入出力電極12、24側の表面に仮止め用の光硬化性接着剤17を供給する際は、その滴下量が上述のように半導体装置11、23とガラス基板18との間隙部全体に拡がらない程度であればよく、その滴下位置は特に限定するものではない。但し、入出力電極12、24の箇所は避けたほうがよいことは言うまでもない。上記実施例においては、仮止め用の光硬化性接着剤17を半導体装置11、23側に供給しているが、ガラス基板18側に供給しても何等差し支えない。

【0017】上記半導体装置11、23としては、上述のシリコンチップの他に、GaAsやInP等の化合物半導体を用いた半導体チップであっても構わない。また、上記種々の半導体装置が接続される配線基板としては、上述のガラス基板18の他にプリント基板、セラミック基板、金属ベース基板あるいはフレキシブル基板等一般の配線基板を用いることもできる。また、上記種々の半導体装置を種々の配線基板に接着する接着剤としては、上記光硬化性接着剤17の他に熱硬化性接着剤を用いても構わない。

【0018】上記実施例においては、高分子をコアとする球15の表面にAuメッキ16を施した微小粒子14を半導体装置11上の入出力電極12と配線基板18上の配線電極19とを接続する介在物として用いている。しかしながら、この発明はこれに限定されるものではなく、金バンプや銅バンプ等のバルキーなバンプを介在物として用いることができることは言うまでもない。

【0019】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の半導体装置の接続方法は、半導体装置あるいは配線基板のいずれか一方における電極側の表面の上記半導体装置の表面より狭い領域に接着剤を供給して、上記半導体装置を配線基板上に接続して仮止めし、その後上記半導体装置と配線基板との間隙部における残りの全ての領域に接着剤を供給して上記半導体装置を完全に封止するようにしたので、仮止めの状態で電氣的テストを実施することができる。しかも、上記仮止め状態での接着剤による接着面積は上記半導体装置の接続面積よりもかなり小さいので、従来の接続方法よりも小さな力で上記半導体装置を除去できる。したがって、この発明によればリペアを容易にできるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の半導体装置の接続方法における第1段階での光硬化性接着剤の供給状態を示す図である。

【図2】半導体装置を仮止めした状態を示す図である。

【図3】半導体装置の接続工程が終了した状態を示す図である。

(4)

5

【図4】半導体装置の入出力電極付近の拡大断面図である。

【図5】微小粒子の構造を示す図である。

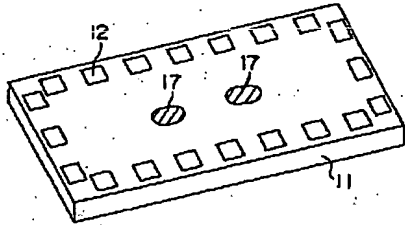
【図6】従来の半導体装置の接続方法によってセラミックス基板上に半導体装置を接続した状態を示す図である。

6

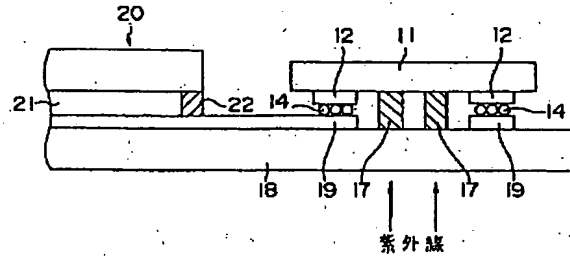
【符号の説明】

11, 23…半導体装置、 12, 24…入出力電極、 14, 25…微小粒子、 17…光硬化性接着剤、 18…ガラス基板、 19…配線電極、 20…液晶セル。

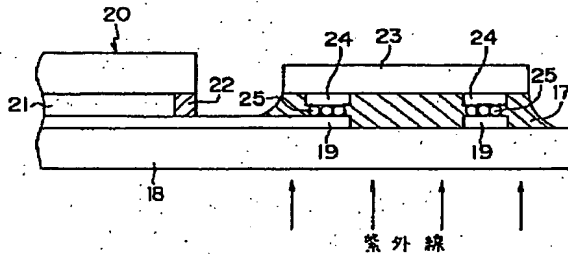
【図1】



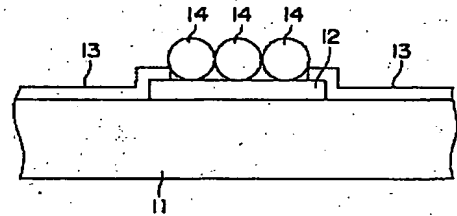
【図2】



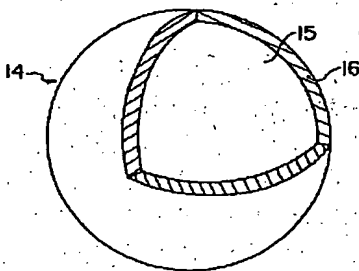
【図3】



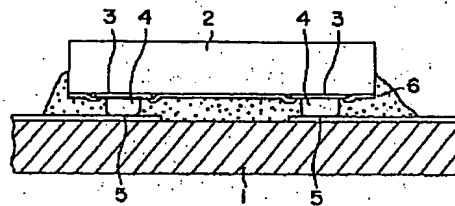
【図4】



【図5】



【図6】





P-A-5-267390

[0007]

[Embodiment]

The invention will be described here in detail in reference to the embodiment shown by the drawings. Figs. 1 to 3 are sectional views of assistance in illustrating a connecting process of a semiconductor device according to the embodiment. Now, a method for connecting a semiconductor device of the embodiment will be described below in reference to Figs. 1 to 3.

[0008]

As shown in Fig. 1, small particles (not shown in Fig. 1) used as intervening materials to establish electrical connection with a wiring electrode on a glass board are first provided on an input/output electrode 12 formed on a surface of a semiconductor device 11 such as a silicon chip, in which an active element, e.g. a transistor, a diode or a capacitor, and a passive element are built. The small particles can be provided by various known methods. For example, the particles can be provided by a method disclosed by Shin et.al. in "Proceedings of the 6th International Microelectronics Conference" Report (1990), p. 190. The method is as follows.

[0009]

Fig. 4 is an enlarged sectional view of the vicinity of

the input/output electrode 12 of the semiconductor device 11. The input/output electrode 12 is composed of Au/Ti-W/Al-Si (Au: top layer), and the circumference of the electrode 12 is protected with an insulator film 13 of silicon nitride or the like. Then, a number of small particles 14 are placed in an opening portion of the input/output electrode 12. Each small particle 14 has a structure as shown by Fig. 5, for example. More specifically, the particle 14 is composed of a 10 μ m-diameter spherical body 15 as a polymer core and a gold (Au) plating 16 plated over the core, and arranged to be electrically conductive.

[0010]

Next, a photo-hardening adhesive 17 is fed to a surface of the semiconductor device 11 on the side where the input/output electrode 12 is formed. In this step, a microdispenser supplies the photo-hardening adhesive 17 by an amount not to the extent that the adhesive is spread over all the regions of the gap between the semiconductor device 11 and the glass board, but to the extent that the adhesive enables electrical and mechanical connection between the semiconductor device 11 and the glass board, for example, in the case where the semiconductor device 11 is mounted on a glass board of a liquid crystal cell.

[0011]

After that, as shown in Fig. 2, the input/output

electrode 12 of the semiconductor device 11 to be connected is opposed to the wiring electrode 19 on the glass board 18 of a liquid crystal cell 20 to perform the alignment of the semiconductor device 11, provided that the liquid crystal cell 20 has been formed by sealing in a liquid crystal 21 with a resin 22 previously. Then, the small particles 14 on the input/output electrode 12 of the semiconductor device 11 are brought into contact with the wiring electrode 19 on the glass board 18 and pressed against the wiring electrode, followed by applying ultraviolet light from the backside of the glass board 18. Thus, the photo-hardening adhesive 17 is cured with ultraviolet light. In this stage, the semiconductor device 11 and the glass board 18 are put in a condition where they are electrically and mechanically connected with each other through the small particles 14, i.e. a temporarily fixing condition.

[0012]

After an appropriate length of time has elapsed, the connecting portion between the semiconductor device 11 and the glass board 18 under the temporarily fixing condition is electrically tested. As a result, if the test shows that the semiconductor device 11 is defective or a poor connection exists, which needs repair, the semiconductor device 11 is dismounted by an adequate method. In this step, the semiconductor device 11 is just temporarily fixed with a small

amount of photo-hardening adhesive 17 and as such, its adhering area is small and therefore the semiconductor device 11 can be dismantled very easily without adversely affecting the liquid crystal cell 20 and glass board 18, both provided adjacent to the device, or leaving any adhesive residue.

[0013]

Thereafter, another semiconductor device having a good property is newly, temporarily fixed to the same wiring electrode 19 by the same method as described above. Then, the electrical test is carried out again. The above steps are repeatedly conducted until a good result is obtained from the electrical test.

[0014]

For example, if the electrical test shows that the semiconductor device has no defective portion, the dispenser further feeds the photo-hardening adhesive 17 to all the remaining regions of the gap between the normal semiconductor device 23 and the glass board 18 as shown in Fig. 3, followed by applying ultraviolet light to cure the photo-hardening adhesive 17. Thus, the semiconductor device 23 is absolutely sealed on the glass board 18, and therefore small particles 25 attached on an input/output electrode 24 of the semiconductor device 23 are electrically and mechanically connected with the wiring electrode 19 on the glass board 18 perfectly.

[0017]

The semiconductor device 11, 23 may be a semiconductor chip of a compound semiconductor, e.g. GaAs or InP, as well as a silicon chip as described above. For the wiring board to which various semiconductor devices as described above are to be connected, ordinary wiring boards including a printed wiring board, a ceramic board, a metal-based board and a flexible board other than a glass substrate 18 as described above may be used. Further, as an adhesive to stick various semiconductor devices as described above onto the various types of wiring boards, a heat-hardening adhesive other than the photo-hardening adhesive 17 may be used.

[0018]

In the above embodiment, small particles 14 each composed of a spherical body 15 as a polymer core and an Au plating 16 plated over the core are used as intervening materials to connect an input/output electrode 12 on the semiconductor device 11 with a wiring electrode 19 on a wiring board. However, the invention is not so limited. It is needless to say that bulky bumps such as gold bumps and copper bumps can be used as such intervening materials.